



日 本 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

CF0-15675 US
09/223.422 /
GAA: 2882 548

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 8月 2日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-235052

出 願 人
Applicant(s):

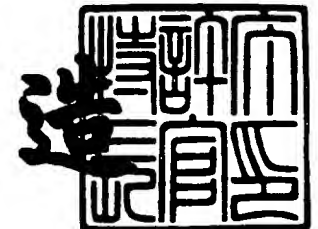
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 4503001

【提出日】 平成13年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04N 1/00

【発明の名称】 画像撮影装置及び画像撮影装置の制御方法

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 辻井 修

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 田村 敏和

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-245192

【出願日】 平成12年 8月11日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像撮影装置及び画像撮影装置の制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体像を検出するための複数の画素を含むセンサ領域と、共通の出力部へ複数の画素からの信号を順次読み出すための読み出し回路と、前記センサ領域と前記読み出し回路にそれぞれ独立的に電源を供給する電源供給部とを有することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記電源供給部は、前記センサ領域に電源を供給する第 1 の電源回路と、前記読み出し回路部に電源を供給する第 2 の電源回路を含むことを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、前記電源供給部は、前記センサ領域へ電源を供給する第 1 のスイッチと、前記読み出し回路へ電源を供給する第 2 のスイッチを含むことを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 4】 請求項 1 において、第 1 のタイミングで前記センサ領域に電源を供給し、前記第 1 のタイミング後の第 2 のタイミングで前記読み出し回路へ電源を供給するように前記電源供給部を制御する制御回路を有することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 5】 請求項 1 において、前記制御回路は、放射線発生装置の第 1 の動作タイミングに基づいて、前記センサ領域へ電源を供給し、前記放射線発生装置の前記第 1 のタイミング後の第 2 の動作タイミングに基づいて、前記読み出し回路へ電源を供給するように前記電源供給部を制御することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 6】 請求項 1 において、前記制御回路は、放射線発生装置が放射線の曝射を行える状態にするための信号に基づいて、前記センサ領域へ電源を供給し、前記放射線装置への曝射の要求に基づいて、前記読み出し回路へ電源を供給するように前記電源供給部を制御することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 7】 請求項 1 において、前記制御回路は、放射線発生装置が放射線の曝射を行える状態にするための信号に基づいて、前記センサ領域へ電源を供給し、前記放射線装置の放射線の曝射の完了に基づいて、前記読み出し回路へ電

源を供給するように前記電源供給部を制御することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 8】 請求項 5 において、前記制御回路は、前記読み出し回路からの信号の読み出しが終了後に、前記センサ及び前記読み出し回路への電源の供給を行わないように制御することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 9】 請求項 5 において、前記制御回路は、前記読み出し回路からの信号の読み出しが終了後に、前記センサ及び前記読み出し回路への電源の供給を行わない第 1 の状態又は、前記読み出し回路への電源の供給を行わない第 2 の状態とを選択的に制御することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 1 0】 請求項 1 において、前記読み出し回路は、前記複数の画素からの信号をそれぞれ増幅するアンプを含むことを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 1 1】 請求項 1 において、放射線線曝射以前に前記センサ及び読み出し回路の一部に電源を供給し、放射線線曝射完了後に前記センサ及び読み出し回路の全部に電源を供給することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 1 2】 被写体像を検出するための複数の画素を含むセンサ領域と、共通の出力部へ複数の画素からの信号を順次読み出すための読み出し回路とを含む画像撮影部と、

前記画像撮影部に電源を供給する電源供給部と、

第 1 のタイミングで前記画像撮影部に含まれる第 1 の領域に電源を供給し、前記第 1 のタイミング後の第 2 のタイミングで、前記画像撮影部に含まれる前記第 1 の領域を含み、かつ前記第 1 の領域よりも広い第 2 の領域に電源を供給するように、前記電源供給部を制御する制御回路と、

を有することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 において、前記第 1 のタイミングは、放射線曝射以前であり、前記第 2 のタイミングは、放射線曝射完了後であることを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 1 4】 被写体像を検出するための複数の光電変換素子を含むセンサ領域と、共通の出力部へ複数の光電変換素子からの信号を順次読み出すための読み出し回路を含む画像撮影装置の制御方法であって、

前記センサ領域と前記読み出し回路にそれぞれ独立的に電源を供給することを

特徴とする画像撮影装置の制御方法。

【請求項 1 5】 被写体像を検出するための複数の画素を含むセンサ領域と、共通の出力部へ複数の画素からの信号を順次読み出すための読み出し回路とを含む画像撮影部と、前記画像撮影部に電源を供給する電源供給部を含む画像撮影装置の制御方法であって、

第 1 のタイミングで前記画像撮影部に含まれる第 1 の領域に電源を供給し、前記第 1 のタイミング後の第 2 のタイミングで、前記画像撮影部に含まれる前記第 1 の領域を含み、かつ前記第 1 の領域よりも広い第 2 の領域に電源を供給するように電源供給部を制御することを特徴とする画像撮影装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被写体像を撮像する画像撮影装置及び画像撮影装置の制御方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ある種の蛍光体に放射線（X線、 α 線、 β 線、 γ 線、電子線、紫外線等）を照射すると、この放射線エネルギーの一部が蛍光体中に蓄積され、この蛍光体に可視光等の励起光を照射すると、蓄積されたエネルギーに応じて蛍光体が輝尽発光を示すことが知られており、このような性質を示す蛍光体は蓄積性蛍光体（輝尽性蛍光体）と呼ばれる。

【0 0 0 3】

この蓄積性蛍光体を利用して、人体等の被写体の放射線画像情報を一旦蓄積性蛍光体のシートに記録し、この蓄積性蛍光体シートをレーザ光等の励起光で走査して輝尽発光を生ぜしめ、得られた輝尽発光を光電的に読み取って画像信号を得、この画像信号に基づき写真感光材料等の記録材料、CRT等の表示装置に被写体の放射線画像を可視像として出力させる放射線画像情報記録再生システムが提案されている（特開昭 5 5 - 1 2 4 2 9 号、同 5 6 - 1 1 3 9 5 号など）。

【0 0 0 4】

また、近年においては半導体のセンサを使用して同様にX線画像を撮影する装置が開発されている。これらのシステムは、従来の銀塩写真を用いる放射線写真システムと比較して極めて広い放射線露出域にわたって画像を記録しようという実用的な利点を有している。すなわち、非常に広いダイナミックレンジのX線を光電変換手段により読み取って電気信号に変換し、この電気信号を用いて写真感光材料等の記録材料、CRT等の表示装置に放射線画像を可視像として出力させることによって、放射線露光量の変動に影響されない放射線画像を得ることができる。

【0005】

従来のX線撮影装置の使用サイクルでは、通常1日周期の電源サイクルとなる。例えば、X線発生装置の動作テスト時に、X線フィルムチェンジャ、X線固体撮像装置などの装置も電源を投入し、その後、患者などの被写体が訪れる可能性のある間、電源は投入された状態を維持し、その日の撮影が終了した時に電源を遮断する。

【0006】

その間、撮影装置が絶え間なくX線を撮影することはごく希であるので、通常、撮影の無い間、撮影装置は低消費電力に抑えたり、撮像デバイスを撮像状態から開放することにより撮像デバイスの負荷を低減する待機モードに移行する。これは、例えば、操作者の指示入力により待機モードに移行する場合や撮影装置に対し所定時間の間に何のアクセスも無い場合に撮影装置が自動的に待機モードに移る。

【0007】

そして患者などの被写体が現れた場合に、通常、操作者の指示入力によりその待機モードから通常の撮影モードに移行する。

【0008】

また、従来技術として、特開平10-104766号に、X線画像センサ付近に患者検知センサーを設けることによって、患者がセンサ前にいる期間だけX線画像センサーを撮影状態（オン）にし、患者がいない時には待機状態（オフ）にする技術が開示されている。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来の装置では操作者の指示により撮影モードと待機モードの間を遷移するため、操作者の操作ミスや所定時間の設定値が長いなど人体（被写体）が無いにもかかわらず、撮影準備の状態が維持される場合がある。これは、時としてX線撮像デバイスの寿命を縮めることとなる。半導体で構成されたセンサは、撮影準備の際に、即ち撮影までの待ち時間の発生、および、トータル製品寿命の短縮という問題が生じる可能性がある。また、撮像部に長時間通電することはセンサ筐体が熱を余分に発生させることになり、熱によるセンサあるいは、読み出し回路のオフセットを上昇させる弊害がある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を達成するために、被写体像を検出するための複数の画素を含むセンサ領域と、共通の出力部へ複数の画素からの信号を順次読み出すための読み出し回路と、前記センサ領域と前記読み出し回路にそれぞれ独立的に電源を供給する電源供給部とを有する画像撮影装置を提供する。

【 0 0 1 1 】

また、被写体像を検出するための複数の画素を含むセンサ領域と、共通の出力部へ複数の画素からの信号を順次読み出すための読み出し回路とを含む画像撮影部と、前記画像撮影部に電源を供給する電源供給部と、第1のタイミングで前記画像撮影部に含まれる第1の領域に電源を供給し、前記第1のタイミング後の第2のタイミングで、前記画像撮影部に含まれる前記第1の領域を含み、かつ前記第1の領域よりも広い第2の領域に電源を供給するように、前記電源供給部を制御する制御回路とを有することを特徴とする画像撮影装置を提供する。

【 0 0 1 2 】

また、被写体像を検出するための複数の光電変換素子を含むセンサ領域と、共通の出力部へ複数の光電変換素子からの信号を順次読み出すための読み出し回路を含む画像撮影装置の制御方法であって、前記センサ領域と前記読み出し回路にそれぞれ独立的に電源を供給することを特徴とする画像撮影装置の制御方法を提

供する。

【0013】

さらにまた、被写体像を検出するための複数の画素を含むセンサ領域と、共通の出力部へ複数の画素からの信号を順次読み出すための読み出し回路とを含む画像撮影部と、前記画像撮影部に電源を供給する電源供給部を含む画像撮影装置の制御方法であって、第1のタイミングで前記画像撮影部に含まれる第1の領域に電源を供給し、前記第1のタイミング後の第2のタイミングで、前記画像撮影部に含まれる前記第1の領域を含み、かつ前記第1の領域よりも広い第2の領域に電源を供給するように電源供給部を制御することを特徴とする画像撮影装置の制御方法を提供する。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

【0015】

本実施の形態による画像撮影装置は、半導体で構成されたフラットパネルセンサ（センサ）の寿命を延ばすために、フラットパネルセンサへの電源と、センサからの電気信号を増幅するアンプやアンプからの信号を順次読み出すマルチプレクサ等を含む読み出し回路へ電源供給を独立にすることによって、撮影までのセンサの待機時間がある程度もうけ、しかも撮影部の発熱を押さえることを可能にする。

【0016】

詳しく述べると、フラットパネルセンサの特徴としては、電力消費量が小さいので発熱という点では問題が無いが、電源投入直後に撮影を開始すると各チャンネルのオフセット量が高く、安定した画像を得ることが出来ない。それを解決するためには、患者検知センサ、あるいは放射線情報システムからの撮影オーダー情報の入力をタイミングとして、センサの電源をオンし、患者がいなくなったタイミング、あるいは一連の画像撮影が完了した時点でセンサ電源をオフすることが考えられる。ただし、厳密な意味ではセンサに電源を供給してスイッチングすることによりセンサの寿命を縮めることを考えれば、患者がセンサの前にいる期

間でなく、撮影の期間だけセンサ電源をオンすることが望ましい。

【0017】

しかし、X線曝射直前ではオフセットが比較的大きい。これを解決するためにX線発生装置に対して、操作者がX線発生装置を起動されるための要求を行い、それに応じて出力されるレディリクエスト信号（X線発生装置がX線曝射を行える状態にするために、X線発生装置内の機器を起動させるための信号）でセンサをONすることで解決できる。一般的にレディリクエスト信号で、管球のローター（回転陽極）が回転しはじめて、一定回転に達し、フィラメント、高圧電圧がレディ（準備完了）になった時点（つまり、操作者等からのX線の曝射の要求を受け入れることが可能になった時点）で、レディ信号がX線発生装置から発生させられる。レディリクエスト信号が出力されてからレディ信号が出力されるまでの時間は1秒前後が一般的であり、約1秒あればセンサのオフセットレベルを充分小さくすることが可能である。

【0018】

しかし、センサの特性によってはレディリクエスト信号からレディ信号までのX線発生装置に依存した時間では、オフセットが安定するには不十分なことが考えられる。この場合にはレディリクエスト信号を受けて、センサの電源をオンしてから予め決められた時間経過後に、X線装置に対して曝射許可信号を発生させることもできる。他方、制御が非常に複雑になるが、センサパネルのオフセット量を読み出し回路を使用してリアルタイムにチェックして、オフセット量をみながら曝射許可信号を生成することも可能である。この場合は、このオフセット読み出しの際に第二の読み出し用の電源をONする必要がある。

【0019】

他方、センサからのデータを読み出すための読み出し回路は、電力を消費するアンプ回路等で構成されるため、長時間オンしていると発生する熱が、センサあるいは読み出し回路に悪影響をおよぼす。この読み出し回路は、電源投入直後であっても比較的安定に動作するので、二つの電源投入タイミングが考えられる。ひとつは、曝射リクエスト信号（操作者等が、X線曝射要求を行うことによって生成される信号）であり、もう一つはX線曝射完了信号である。曝射完了信号の

生成は、X線装置の高圧のオフ信号をもとに生成することもできるし、撮影装置側にX線モニタ用のセンサを設けてそれを使用してもよい。

【0020】

図1を用いて、本実施の形態のX線撮像システム（画像撮影装置）の全体を説明する。101はX線室、102はX線制御室、103は診断室を表している。本X線撮像システムの全体的な動作はシステム制御部110によって支配される。システム制御部110の機能は、主に以下に述べるものである。

【0021】

まず、操作者インターフェース111を介して操作者からの指示を受ける。操作者インターフェース111の他に、X線制御卓501を使用して撮影が行われる。

【0022】

操作者インターフェース111は、ディスプレイ上のタッチパネル、マウス、キーボード、ジョイスティック、フットスイッチなどがある。操作者インターフェース111から撮像条件（静止画、動画、X線管電圧、管電流、X線照射時間など）および撮像タイミング、画像処理条件、被検者ID、取込画像の処理方法などの設定を行うことが出来るが、ほとんどの情報は放射線情報システムから転送されるので、個別に入力する必要はない。操作者の重要な作業は、撮影した画像の確認作業である。つまり、アングルが正しいか、患者が動いていないか、画像処理が適切か等の判断をおこなう。

【0023】

そして、システム制御部110はX線撮像シーケンスを司る撮像制御部214に、撮像者105の指示に基づいた撮像条件を指示し、データを取り込む。撮像制御部214はその指示に基づき、放射線源であるX線発生装置120、撮像用寝台130、X線検出器140を駆動して画像データを取り込み、画像処理部10に転送後、操作者指定の画像処理を施してディスプレイ160に表示、同時に基本画像処理データを外部記憶装置161に保存する。

【0024】

さらに、システム制御部110は撮像者105の指示に基づいて、再画像処理

及び再生表示、ネットワーク上の装置へ画像データを転送して保存、ディスプレイ表示やフィルムへの印刷などを行う。

【0025】

次に、信号の流れを追って順次説明を加える。

【0026】

X線発生装置120にはX線管球121とX線絞り123とが含まれる。X線管球121は撮像制御部214に制御された高圧発生電源124によって駆動され、X線ビーム125を放射する。X線絞り123は撮像制御部214により駆動され、撮像領域の変更に伴い、不必要なX線照射を行わないようにX線ビーム125を整形する。X線ビーム125はX線透過性の撮像用寝台130の上に横たわった被検体126に向けられる。撮像用寝台130は、撮像制御部214の指示に基づいて駆動される。X線ビーム125は、被検体126および撮像用寝台130を透過した後にX線検出器140に照射される。

【0027】

X線検出部140はグリッド141、シンチレータ142、センサ8、X線露光量モニタ(AEC)144および駆動回路145から構成される。ここで、駆動回路は、センサからの信号を読み出す読み出し回路と、センサ内の読み出す画素を選択しラインセレクトを含む)グリッド141は、被検体126を透過することによって生じるX線散乱の影響を低減する。グリッド141はX線低吸収部材と高吸収部材とから成り、例えば、A1とPbとのストライプ構造をしている。そして、光検出器アレー8とグリッド141との格子比の関係によりモワレが生じないようにX線照射時には撮像制御部214の指示に基づいてグリッド141を振動させる。

【0028】

シンチレータ142ではエネルギーの高いX線によって蛍光体の母体物質が励起され、再結合する際の再結合エネルギーにより可視領域の蛍光が得られる。その蛍光はCaWO₄やCdWO₄などの母体自身によるものやCsI:TlやZnS:Agなどの母体内に付活された発光中心物質によるものがある。

【0029】

このシンチレータ 1 4 2 に隣接して被写体像を検出するセンサ 8 が配置されている。このセンサ 8 は光子を電気信号に変換する。X 線露光量モニタ 1 4 4 は X 線透過量を監視するものである。X 線露光量モニタ 1 4 4 は結晶シリコンの受光素子などを用いて直接 X 線を検出しても良いし、イオンチャンバ方式のものをセンサ 8 の前面に配置しても良いし、シンチレータ 1 4 2 からの光を検出してもよい。

【 0 0 3 0 】

この例では、シンチレータを透過した可視光（X 線量に比例）をセンサで検知し、撮像制御部 2 1 4 にその情報を送り、撮像制御部 2 1 4 はその情報に基づいて高圧発生電源 1 2 4 を駆動して X 線を遮断あるいは調節する。センサ 8 のデータを読み出すための読み出し回路等を含む駆動回路 1 4 5 は、撮像制御部 2 1 4 の制御下で、フラットパネルセンサ 8 を駆動し、各画素から信号を読み出す。センサ 8、駆動回路 1 4 5 については後で詳述する。

【 0 0 3 1 】

X 線検出部 1 4 0 からの画像信号は、X 線室 1 0 1 から X 線制御室 1 0 2 内の画像処理部 1 0 へ転送される。この転送の際、X 線室 1 0 1 内は X 線発生に伴うノイズが大きいため、画像データがノイズのために正確に転送されない場合があるため、転送路の耐雑音性を高くする必要がある。誤り訂正機能を持たせた伝送系にする事やその他、例えば、差動ドライバによるシールド付き対より線や光ファイバによる転送路を用いることが望ましい。画像処理部 1 0 では、撮像制御部 2 1 4 の指示に基づき表示データを切り替える（後に詳しく述べる）。その他、画像データの補正、空間フィルタリング、リカーシブ処理などをリアルタイムで行ったり、階調処理、散乱線補正、DR 圧縮処理などを行うことも可能である。

【 0 0 3 2 】

処理された画像はディスプレイアダプタ 1 5 1 を介してディスプレイ 1 6 0 に表示される。またリアルタイム画像処理と同時に、データの補正のみ行われた基本画像は、高速記憶装置 1 6 1 に保存される。高速記憶装置 1 6 1 としては、大容量、高速かつ高信頼性を満たすデータ保存装置が望ましく、例えば、RAID 等のハードディスクアレー等が望ましい。また、操作者の指示に基づいて、高速

記憶装置 1 6 1 に蓄えられた画像データは外部記憶装置に保存される。その際、画像データは所定の規格（例えば、I S & C）を満たすように再構成された後に、外部記憶装置に保存される。外部記憶装置は、例えば、光磁気ディスク 1 6 2、LAN 上のファイルサーバ 1 7 0 内のハードディスクなどである。

【 0 0 3 3 】

本 X 線撮像システムは LAN ボード 1 6 3 を介して、LAN に接続する事も可能であり、H I S とのデータの互換性を持つ構造を有している。LAN には、複数の X 線撮像システムを接続する事は勿論のこと、画像を動画・静止画を表示するモニタ 1 7 4、画像データをファイリングするファイルサーバ 1 7 0、画像をフィルムに出力するイメージプリンタ 1 7 2、複雑な画像処理や診断支援を行う画像処理用端末 1 7 3 などが接続される。本 X 線撮像システムは、所定のプロトコル（例えば、D I C O M）に従って、画像データを出力する。その他、LAN に接続されたモニタを用いて、X 線撮像時に医師によるリアルタイム遠隔診断が可能である。

【 0 0 3 4 】

図 2 にセンサ 8 の一部分の等価回路を示す。以下の例はアモーフアスシリコンで形成された 2 次元のセンサについて説明を加えていくが、センサは特に限定する必要はなく、例えばその他の固体撮像素子（電荷結合素子など）あるいは光電子増倍管のような素子であってもよい。そのような他の素子の場合でも、A / D 変換部の機能、構成については同様である。

【 0 0 3 5 】

さて、図 2 に戻って説明を加える。本実施の形態の一画素 1 の構成は光電変換素子 2 1 と電荷の蓄積および読み取りを制御するスイッチング T F T（薄膜トランジスタ）2 2 とで構成され、一般にはガラスの基板上に配されたアモーフアスシリコン（ α -S i）で形成される。光電変換素子 2 1 中は、単に寄生キャパシタンスを有した光ダイオード 2 1 D でもよいし、光ダイオード 2 1 D とダイナミックレンジを改良するように追加コンデンサ 2 1 C を並列に含んだ構成であってもよい。

【 0 0 3 6 】

ダイオード 2 1 D のアノード A は共通電極であるバイアス配線 L b に接続され、カソード K はコンデンサ 2 1 C に蓄積された電荷を読みだすための制御自在なスイッチング T F T 2 2 に接続されている。この例では、スイッチング T F T 2 2 はダイオード 2 1 D のカソード K と電荷読み出し用増幅器 2 6 との間に接続された薄膜トランジスタである。

【 0 0 3 7 】

信号電荷はスイッチング T F T 2 2 とリセット用スイッチング素子 2 5 を操作してコンデンサ 2 1 C をリセットした後に、放射線 1 を放射することにより、光ダイオード 2 1 D で放射線量に応じた電荷発生し、コンデンサ 2 1 C に蓄積される。その後、再度、信号電荷はスイッチング T F T 2 2 とリセット用スイッチング素子 2 5 を操作して容量素子に電荷を転送する。そして、光ダイオード 2 1 D により蓄積された量を電位信号として前置増幅器 2 6 によって読み出し、A/D 変換を行うことにより入射放射線量を検出する。

【 0 0 3 8 】

図 3 は、センサ 8、駆動回路 1 4 5（読み出し回路 3 6、ラインセクタ 3 2）を含む光電変換装置を表した等価回路図である。図 2 で示された光電変換素子を具体的に 2 次元に拡張して構成した場合における光電変換動作について述べる。

【 0 0 3 9 】

センサ 8 の画素は、 $2000 \times 2000 \sim 4000 \times 4000$ 程度の画素から構成され、アレー面積は $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \sim 500 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$ 程度である。図 3 において、光検出アレー 8 は 4096×4096 の画素から構成され、アレー面積は $430 \text{ mm} \times 430 \text{ mm}$ である。よって、1 画素のサイズは約 $105 \mu\text{m} \times 105 \mu\text{m}$ である。1 ブロック内の 4096 画素を横方向に配線し、 4096 ラインを順に縦に配置する事により各画素を 2 次元的に配置している。このセンサ 8 は、同一アモルファスシリコン半導体基板上に形成されている。

【 0 0 4 0 】

上記の例では、 4096×4096 画素のセンサ 8 を 1 枚の基板で構成した例を示したが、 4096×4096 画素のセンサ 8 を 2048×2048 個の画素

を持つ4枚のセンサで構成することもできる。2048×2048個の検出器を4枚で、1つのセンサ8を構成する場合は、分割して製作する事により歩留まりが向上するなどのメリットがある。

【0041】

前述の通り1画素は、光電変換素子21とスイッチングTFT22とで構成される。21(1, 1)～21(4096, 4096)は前述の光電変換素子21に対応するものであり、光検出ダイオードのカソード側をK、アノード側をAとして表している。22(1, 1)～22(4096, 4096)はスイッチングTFT22に対応するものである。

【0042】

センサ8の各列の光電変換素子21(m, n)のK電極は対応するスイッチングTFT22(m, n)のソース、ドレイン導電路によりその列に対する共通の列信号線(Lc1～Lc4096)に接続されている。

【0043】

例えば、列1の光電変換素子21(1, 1)～21(1, 4096)は第1の列信号配線Lc1に接続されている。各行の光電変換素子21のA電極は共通にバイアス配線Lbを通して前述のモードを操作するバイアス電源31に接続されている。各行のTFT22のゲート電極は行選択配線(Lr1～Lr4096)に接続されている。例えば、行1のTFT22(1, 1)～22(4096, 1)は行選択配線Lr1に接続される。

【0044】

行選択配線Lrはラインセクタ部32を通して撮像制御部33に接続されている。ラインセクタ部32は例えばアドレスデコーダ34と4096個のスイッチ素子35から構成される。この構成により任意のラインLrnを読み出すことが可能である。ラインセクタ部32は最も簡単に構成するならば単に液晶ディスプレイなどに用いられているシフトレジスタによって構成することも可能である。

【0045】

列信号配線Lcは撮像制御部33により制御される複数の光電変換素子から並

列的に読み出された信号を、共通の出力部であるA/D変換器40へ順次読み出すための信号読み出し回路36（図1の駆動回路に含まれる）に接続されている。25は列信号配線L_rをリセット基準電源24の基準電位にリセットするためのスイッチ、26は信号電位を増幅するための前置増幅器、38はサンプルホールド回路、39はアナログマルチプレクサ、40はA/D変換器をそれぞれ表す。それぞれの列信号配線L_{r_n}の信号は前置増幅器26により増幅されサンプルホールド回路38によりホールドされる。その出力はアナログマルチプレクサ39により順次A/D変換器40へ出力されデジタル値に変換され画像処理部10に転送される。

【0046】

本実施の形態の光電変換装置は4096×4096個の画素を4096個のラインL_{c_n}に分け、1列あたり4096画素の出力を同時に転送し、この列信号配線L_cを通して4096個の前置増幅器26、4096個のサンプルホールド部38を通してアナログマルチプレクサ39によって順次、A/D変換器40に出力される。

【0047】

図3ではあたかもA/D変換器40が1つで構成されているように表されているが、実際には4～32系統のA/D変換器40を設け、同時にA/D変換を行う。つまり、複数列毎に共通のA/D変換器へ入力される。これは、アナログ信号帯域、A/D変換レートを不必要に大きくすることなく、画像信号の読み取り時間を短くすることが要求されるためである。A/D変換部について詳細は後述する。

【0048】

蓄積時間とA/D変換時間とは密接な関係にあり、高速にA/D変換を行うとアナログ回路の帯域が広くなり所望のS/Nを達成することが難しくなる。従って、A/D変換速度を不必要に速くすることなく、画像信号の読み取り時間を短くすることが要求される。そのためには、多くのA/D変換器40を用いてA/D変換を行えばよいが、その場合はコストが高くなる、よって、上述の点を考慮して適当な値を選択する必要がある。

【0049】

放射線1の照射時間はおよそ10～500 msecであるので、全画面の取り込み時間あるいは電荷蓄積時間を100 msecのオーダーあるいはやや短めにするのが適当である。

【0050】

例えば、全画素を順次駆動して100 msecで画像を取り込むために、アナログ信号帯域を50 MHz程度にし、例えば、10 MHzのサンプリングレートでA/D変換を行うと、最低でも4系統のA/D変換器40が必要になる。本撮像装置では16系統で同時にA/D変換を行う。16系統のA/D変換器40の出力はそれぞれに対応する16系統の図示しないメモリ（FIFOなど）に入力される。そのメモリを選択して切り替えることで連続した1ラインの走査線にあたる画像データとして以後の画像処理部10、あるいはそのメモリに転送される。この後、画像、グラフとしてディスプレイなどの表示装置に表示を行う。

【0051】

さて、通常、X線撮像装置の電源のON/OFFのサイクルは1日周期の電源サイクルとなるが、撮像装置の電源ON/OFFタイミングは、以下に示すようになる。

【0052】

図4は、センサ8及び読み出し回路36への電源投入を行うために必要な構成部分を示すものである。X線制御卓501は、少なくともX線レディリクエスト信号を出力させるためのX線レディリクエストスイッチ（SW）601とX線曝射リクエスト信号を出力されるためのX線曝射リクエストSW602の2つのSWを有し、高圧発生装置124、AEC144及び撮影制御部214に接続される。撮影制御部214は、曝射許可タイマ603を有し、AEC144、センサ用電源502及び読み出し回路用電源503に接続される。

【0053】

操作者がX線レディリクエストSW601を押すことにより、X線レディリクエスト信号が生成される。この信号によりX線装置は管球の回転陽極の回転を開始し等曝射のための準備を開始する。一般的には、操作者はX線曝射リクエスト

SW602もX線レディリクエストSW601と同時に押していることが多く、この場合は管球の回転陽極が定回転に達して、X線曝射の準備が出来るとX線レディとなり、X線曝射リクエスト信号がアサートされて、X線の曝射が始まる。

【0054】

まず、X線発生装置の曝射のタイミングとセンサ8及び読み出し回路36への電源の供給タイミングの関係を表す第1のタイミング例を示す。

【0055】

センサ電源502は、X線レディリクエスト信号が出力されるとオンされ、読み出し回路用電源503は、曝射リクエスト信号が出力されるとONされる。そして、X線露光装置(AEC)144により撮影に十分なX線が曝射されたことが検知されると、AEC144によりX線曝射は遮断され、続いてデータの読み出しが開始され、読み出しが完了した時点で二つの電源(センサ電源502、読み出し駆動回路用電源503)はOFFされる。以上は第1のタイミング例であり、撮影制御部214により制御される。

【0056】

次に、X線発生装置の曝射のタイミングとセンサ8及び読み出し回路36への電源の供給タイミングの関係を表す第2のタイミング例を示す。

【0057】

読み出し回路用電源503のONをX線曝射完了信号をもとに投入する例であり、図6に示す。この実施の形態の利点は、電力消費の大きな読み出し回路のON時間を出来るだけ短くするメリットがある。曝射完了の信号伝達としては、図4に示すようにAEC144の信号を撮影制御部214に直接接続することも考えられるし、高圧発生装置124の高電圧をモニタしている回路の信号を利用することもできる。高電圧をモニタしている信号を使用すれば、X線遮断ディレイ分のX線も正確に積分することが可能である。また、センサ8の背面等に図示しないがAEC144とは別途のX線モニタを設けて、X線の曝射を監視し、その信号を使用して曝射完了を検出してもよい。

【0058】

次に、X線発生装置の曝射のタイミングとセンサ8及び読み出し回路36への

電源の供給タイミングの関係を表す第3のタイミング例を示す。、第3のタイミング例を図7に示す。第2のタイミング例との相違点は、センサからの曝射許可が出力されないと曝射リクエスト信号が出力されないことである。つまり、曝射リクエストSW602が押されていて、しかもX線レディであれば曝射リクエスト信号がアサートされ、X線曝射が開始されるのが、第1及び第2のタイミング例であるが、第3のタイミング例では光検出アレー8用のセンサ電源502が投入されてからの十分な時間を確保するために、撮影制御部214に曝射許可タイマー603（図4）を設けて、センサ電源502がONされた後、センサオフセットが安定するために一定時間が経過しなければ、許可信号が出力されず、この許可信号のアサートを待って、曝射リクエスト信号がアサートされる。曝射許可タイマー603の設定時間は使用するセンサの特性を考慮して決定され、たとえば工場出荷時、あるいは現場設置時に設定される。

【0059】

以下に、表1及び図3を参照して、センサ8及び読み出し回路36内の回路構成部品の個々がどのようにON/OFFされるかを説明する。

【0060】

以下に表にしてまとめるように、撮影要求以前はセンサ8及び読み出し回路36内のすべての回路に電源は供給されていないPhase1の状態にある。放射線情報システム（RIS/HIS）からの撮影要求、あるいは操作者からの撮影要求に基づきX線Ready-Request信号が出力され、その信号を検知することによってPhase2に移行する。Phase2においては、センサ8のバイアス電源ラインLbおよび行選択信号Lr、および列選択信号Lcに対して電源が供給される。図3を使用して説明すると、前置増幅器26より下側に示される回路に電源が供給される。Phase2の状態ではX線曝射リクエスト信号を検知したり、実際の曝射が完了を検知したり、あるいは高圧発生装置がLowになることを検知するか、あるいは積分制御回路のタイムアウトが発生すると図3に示すすべての回路に電源が供給される。つまり、前置増幅器26、サンプルホールド回路28、マルチプレクサ38、AD変換機40にも追加的に電源が供給される。Phase3の状態に置いて、すべての電荷がAD変換されて読み出し

完了が検出されると、P h a s e 4 に移行される。P h a s e 4 では、次に引く
続き撮影が行われるかの判断が行われて、撮影がある場合はP h a s e 2 へ、撮
影がない場合はP h a s e 1 へそれぞれ移行する。

【 0 0 6 1 】

上記では、P h a s e 2 では、前置増幅器 2 3 及びサンプルホールド回路 3 8
は、O F F となっているが、O N となるようにしてもよい。

【0062】

【表1】

表1 電源供給遷移図

	バイアス電源ラインLb	信号ラインLc、Lr	前置増幅器26、 サンプルホールド回路38	マルチプレクサ38、 AD変換器40
Phase1: 撮影要求以前の アイドル状態	OFF	OFF	OFF	OFF
Phase2: (例) 撮影要求 後	ON	ON	OFF	OFF
Phase3: (例) 曝射完了 後	ON	ON	ON	ON
Phase4: 読み出し完了後	Phase1か Phase2へ	Phase1か Phase2へ	Phase1か Phase2へ	Phase1か Phase2へ

【0063】

第3のタイミング例の変形例として、センサオフセットが安定するまでの時間を曝射許可タイマー603で決められた設定時間で決めるのではなく、センサから

のデータに依存して適応的に決めることも可能である。ただし、この場合はデータを読み出すためにその都度、読み出し駆動回路用電源 5 0 3 を ON / OFF する必要がある。

【 0 0 6 4 】

以上説明したように、電源をセンサ用、駆動用に分離し、ON / OFF する実施例を説明したが。実際には電源自体を ON / OFF するのでなく、センサや読み出し回路に電圧を印可せずに、待機状態（以上では、電源 OFF という用語で説明している）にすることも可能である。

【 0 0 6 5 】

センサの待機状態を具体的に説明すると、センサ 8 の駆動ライン L c, L r, L b を全て同電位、例えば GND 電位に揃えてセンサ 8 に電位をかけないようにすることが考えられる。また、読み出し回路 3 6 の待機状態は、周辺のラインセレクタ 3 2、読み出し回路部 3 6、電源 3 1 を同電位とした状態で、前置増幅器 2 6、サンプルホールド回路 3 8、マルチプレクサ 3 9、AD 変換器 4 0 の電源を OFF することが考えられる。

【 0 0 6 6 】

又、電源をセンサ用、読み出し回路用のように 2 つ設けず、共通の電源を一つ設け、スイッチングによって両者に又は 1 方に電源を供給するようにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

又、信号読み出し回路の発熱が小さい場合は、X 線レディリクエスト信号を基準にしてセンサ電源 5 0 2、駆動電源 5 0 3 を ON にすることも考えられる。この場合も従来の技術に比較すると効果が得られる。

【 0 0 6 8 】

以上のように、撮影部の電源系統あるいは電源供給系統を、センサ用と読み出し回路用に分離し、これらを X 線曝射のタイミング、およびセンサの安定時間にあわせて ON / OFF することにより、センサの寿命を延ばすことが可能になる。また、消費電力を減らし、熱発生をおさえることで、熱によるセンサオフセットを小さくでき、画像のノイズが少ない撮像装置を得ることが出来る。

【 0 0 6 9 】

上記実施の形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、その画像撮影装置のコンピュータ（CPUあるいはMPU）に格納されたプログラムに従って動作させることによって実施したのも、本発明の範疇に含まれる。

【 0 0 7 0 】

この場合、上記ソフトウェアのプログラムコード自体が上述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記録媒体は本発明を構成する。かかるプログラムコードを記憶する記録媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【 0 0 7 1 】

なお、上記実施の形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【 0 0 7 2 】

以上説明したように本実施の形態によれば、センサ8への電源の供給のタイミングと読み出し回路36への電源の供給を異ならせることを可能としたことにより、センサの寿命を長くすることができる。また、消費電力を低減し、熱発生を抑制することにより、ノイズが少ない画像を得ることができる。

【 0 0 7 3 】

【発明の効果】

本発明によれば、消費電力を軽減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

X線画像撮影装置の詳細な構成を示す図である。

【図 2】

センサの等価回路図である。

【図 3】

フラットセンサパネルの回路図である。

【図 4】

電源投入タイミング発生部を示す図である。

【図 5】

第 1 の電源投入タイミング例を示す図である。

【図 6】

第 2 の電源投入タイミング例を示す図である。

【図 7】

第 3 の電源投入タイミング例を示す図である。

【符号の説明】

8 センサ

3 6 信号読み出し用回路

2 1 4 撮影制御部

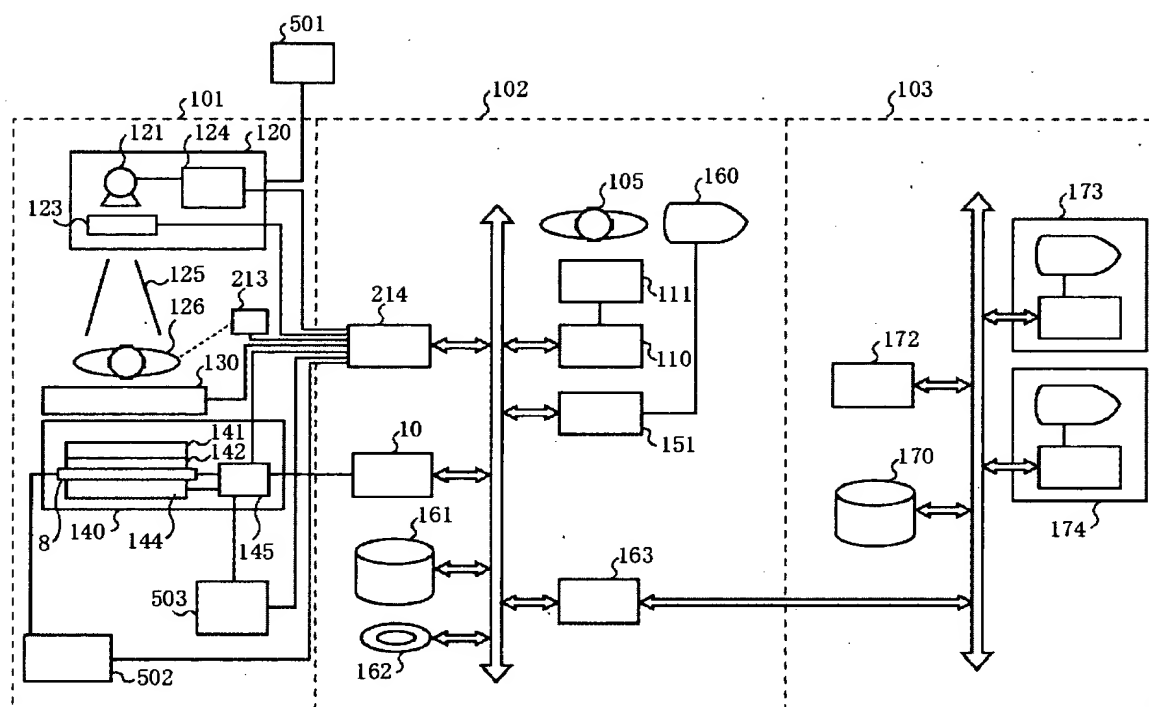
5 0 1 X線制御卓

5 0 2 センサ用電源

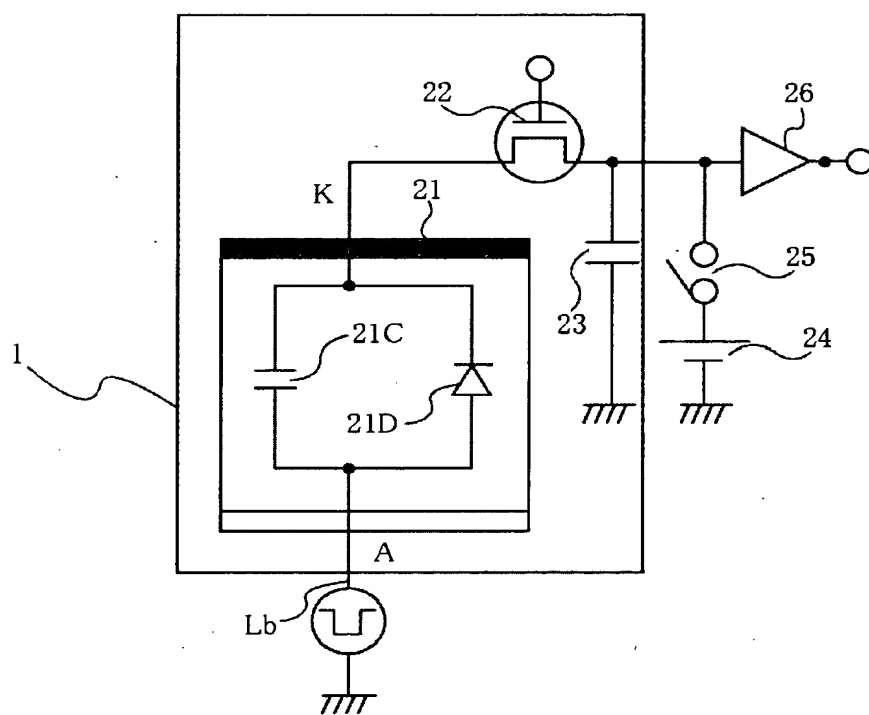
5 0 2 読み出し回路用電源

【書類名】 図面

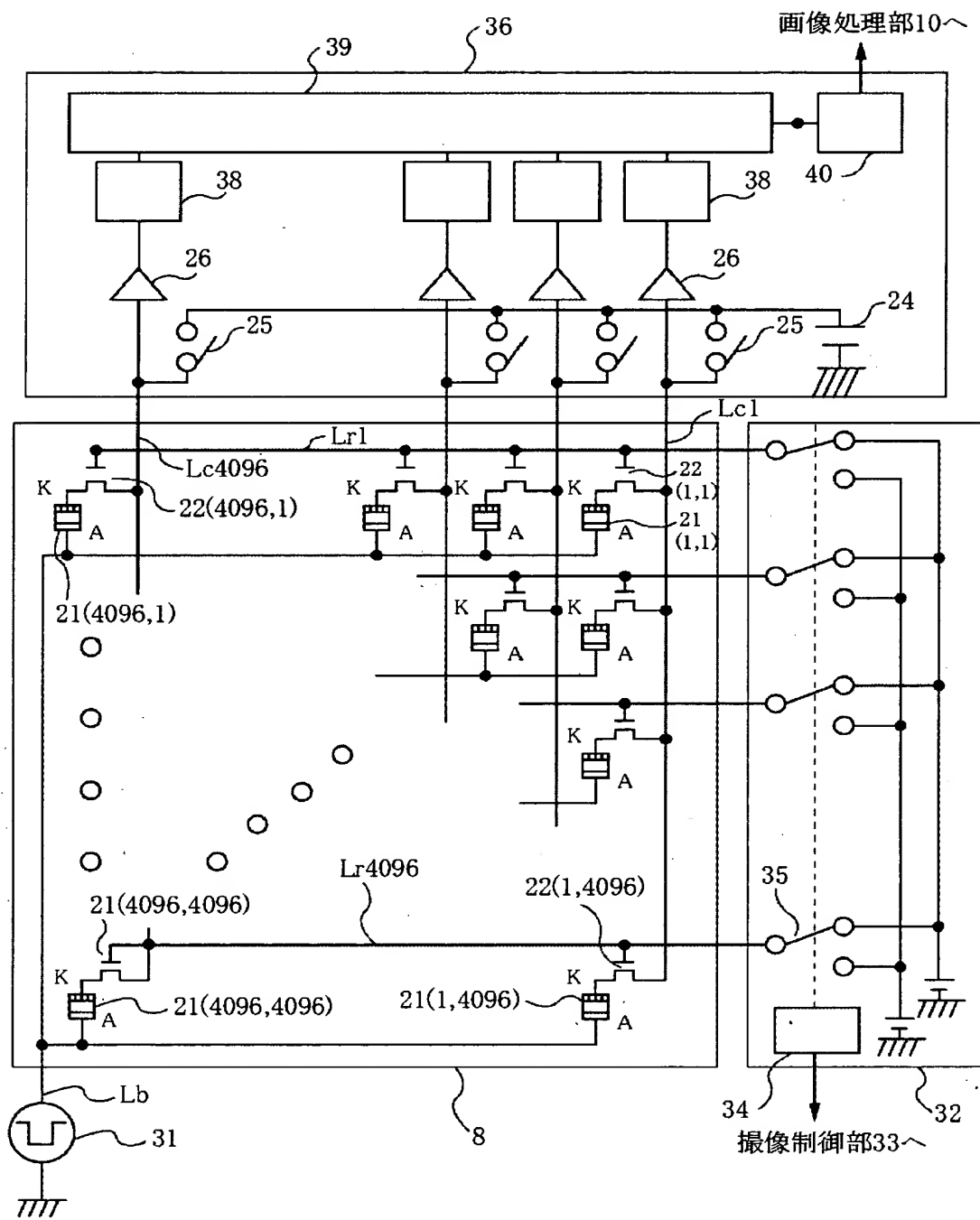
【図 1】



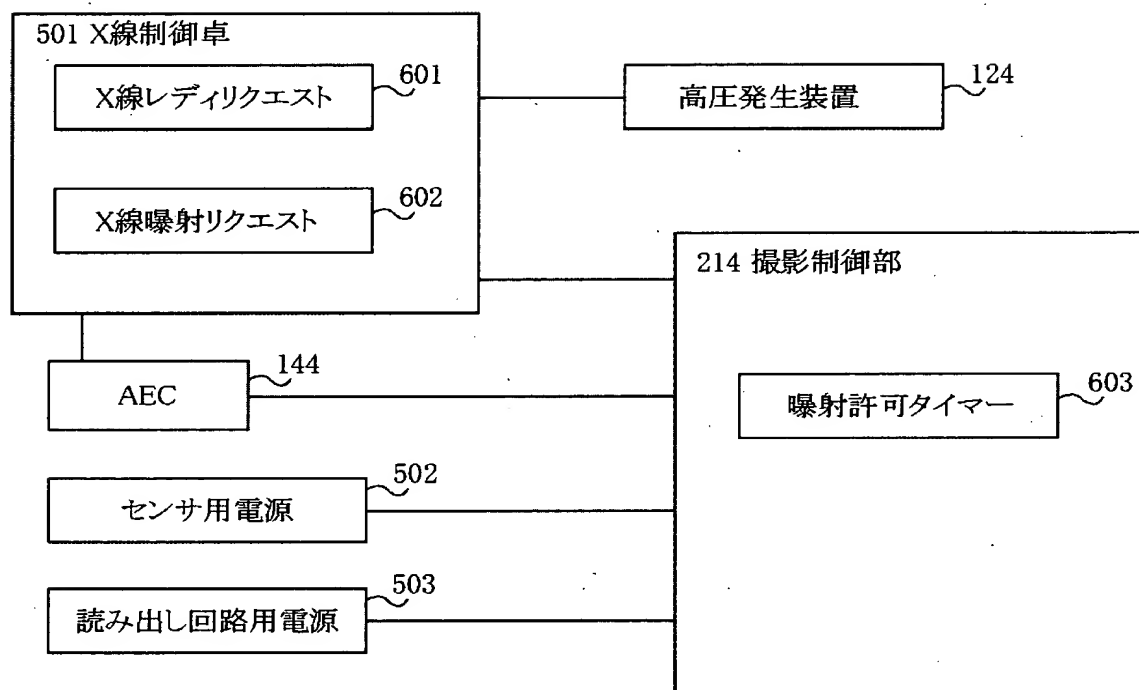
【図 2】



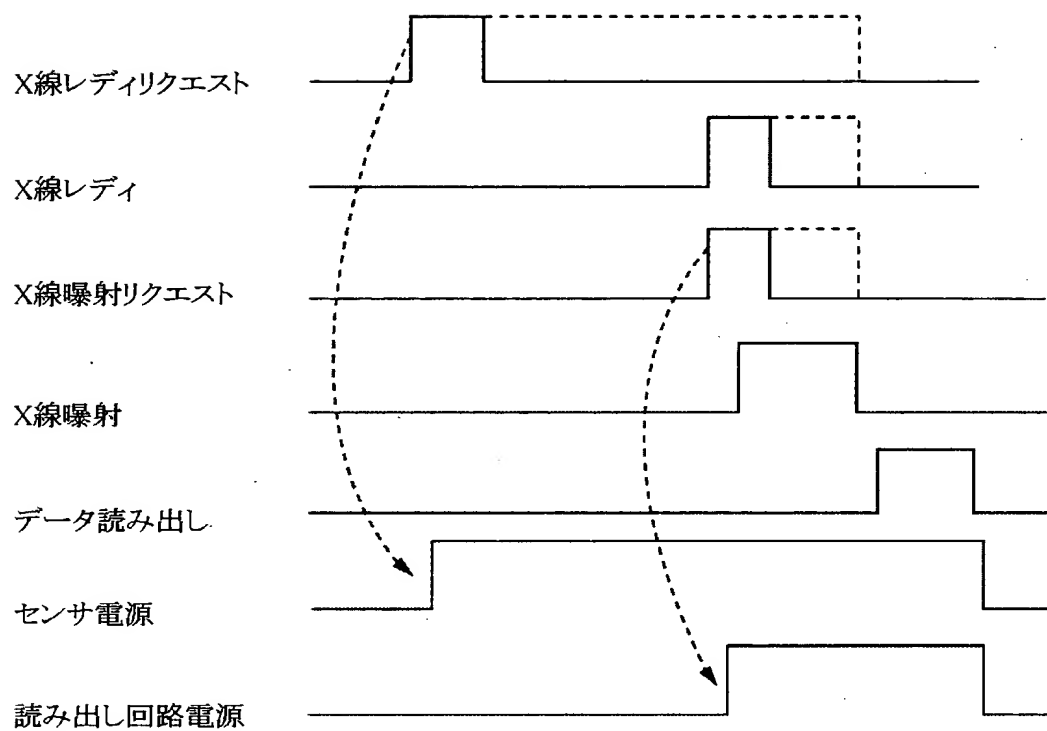
【図 3】



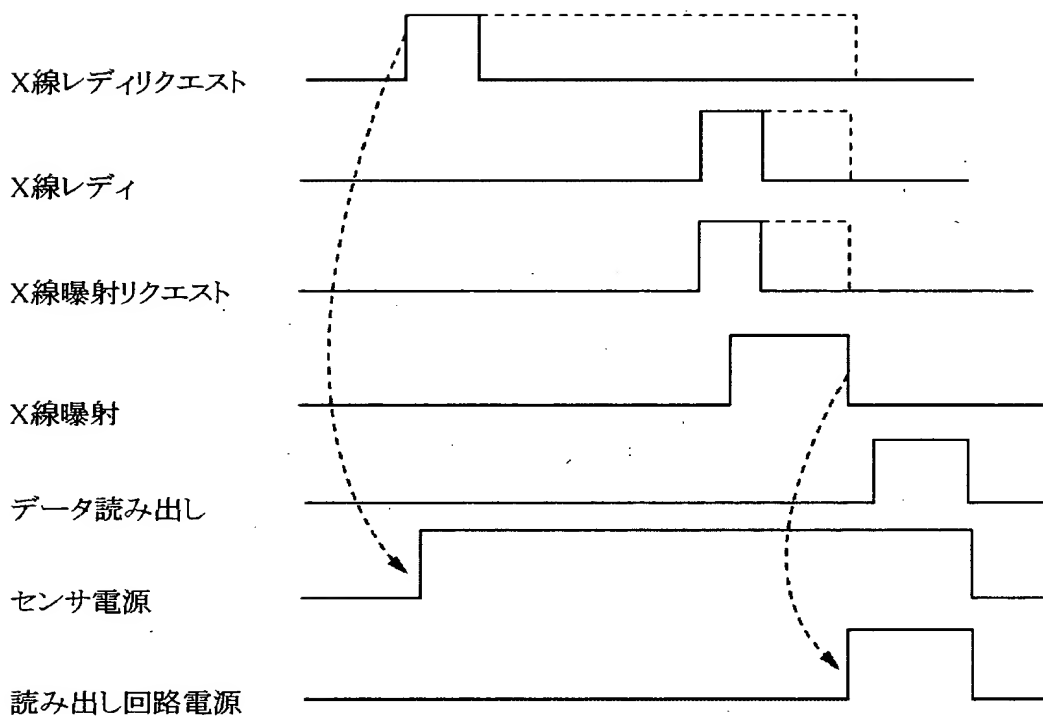
【図 4】



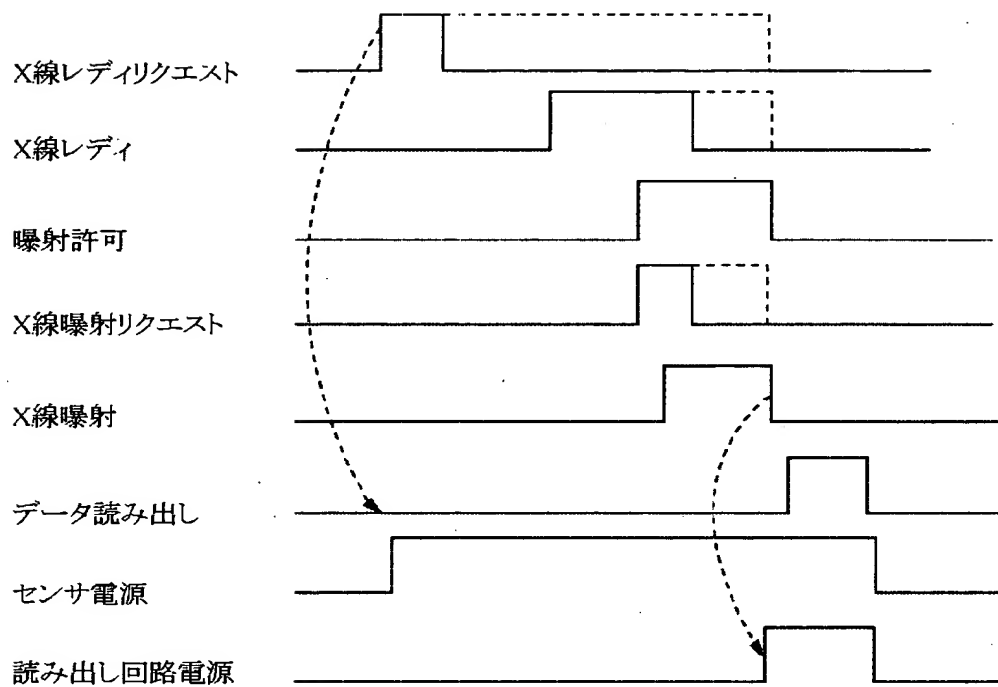
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低消費電力化を図ることを課題とする。

【解決手段】 被写体像を検出するための複数の画素を含むセンサ領域と、共通の出力部へ複数の画素からの信号をそれぞれ異なるトランジスタによって順次読み出すための読み出し回路と、前記センサ領域と前記読み出し回路にそれぞれ独立的に電源を供給する電源供給部とを有することを特徴とする画像撮影装置を提供する。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-235052
受付番号	50101141028
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成13年 8月 7日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キャノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100090538
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内

【氏名又は名称】	西山 恵三
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100096965
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内

【氏名又は名称】	内尾 裕一
----------	-------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キャノン株式会社